

EP.04/10794



REC'D 01 DEC 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 49 950.4

Anmeldetag: 24. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber: SMS Demag AG,
40237 Düsseldorf/DE

Bezeichnung: Walzwerk zum Warmwalzen von Metall,
insbesondere von Aluminium, sowie Warm-
walzverfahren

IPC: B 21 B 1/24

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 21. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Kehle

24. OKT. 2003

40 802

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Walzwerk zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, sowie Warmwalzverfahren

Die Erfindung betrifft ein Walzwerk zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, mit einer Warmbandstraße mit einer Vorwalzstraße und einer Fertigwalzstraße sowie ein entsprechendes Warmwalzverfahren.

Es ist bekannt, Aluminium in Warmbandstraßen auszuwalzen. Das klassische bzw. herkömmliche Layout 100 für ein solches Warmwalzwerk, das beispielhaft mit Fig. 3 dargestellt ist, setzt sich aus den wesentlichen Bearbeitungsstationen Ofenbereich 102, Walzstraße 103 und ggfs. Zurichtung (Adjustage) zusammen.

Ein Aluminium-Barren 117 wird in Öfen 120, 121 – beispielsweise Herd- oder Stoßöfen – auf Walztemperatur gebracht und in dem eingerüstigen Vorwalzgerüst 108 der Vorwalzstraße 104 nach Durchlaufen eines Stauchgerüsts 107 vorgewalzt. Während des Vorwalzens wird das Vorwalzprodukt mit einer ersten Schere 122 zwischen geschöpft. Vor dem Einlauf in die Fertigwalzstraße 105, die sich – wie hier nur beispielhaft gezeigt – aus vier Gerüsten 111, 112, 123, 124 zusammensetzt, wird die Platine 119 am Platinenende und -anfang geschöpft, wobei zwischen diesen beiden Schopfscheren 122, 125 ein bestimmter Abstand vorliegt. Das in der Fertigwalzstraße 105 fertig gewalzte Band 113 läuft entlang von Besäumscheren 126 und wird über Treiberrollen 127 von einer Haspeleinrichtung 114 aufgewickelt.

Eine solche Anlage mit Ofenbereich 102 und Walzstraßen 103 kann enorme Baulängen aufweisen. So kann die Länge x eines Ofenbereichs 102 beispielsweise 130m sein und der Abstand zwischen dem Vorwalzgerüst 108 und dem ersten Gerüst 111 der Fertigwalzstraße beispielsweise 240m, wobei die Abstände die erzielbaren Coilgrößen beeinflussen. Hierbei erfolgt der Durchlauf des Walzgutes durch die Walzwerksanlage mit Hilfe umfangreicher Transport- und Führungseinrichtungen, wie Rollgänge. Tendenziell arbeiten derartige Walzanlagen wirtschaftlicher mit größeren Coilabmessungen.

Anlagen von derartigen Baulängen sind mit hohen Investitionen verbunden und benötigen viel Baufläche. Des Weiteren sind die weitläufigen Rollgänge zum Transport des Walzguts ebenfalls investitionsreich.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein von seiner Bauweise kompakteres Walzwerk zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, zu schaffen, wobei die Transportzwischenräume zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen (Ofenbereich, Vorwalzen, Fertigwalzen) reduziert sind. Gleichzeitig soll ein Warmwalzverfahren geschaffen werden, dass ein Walzen von Band auf Endwalzdicke bei kompakter Bauweise des Walzwerks mit hoher Wirtschaftlichkeit erlaubt.

Diese Aufgabe wird durch ein Walzwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 4 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 oder 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Grundgedanke der Erfindung ist, dass der kompakte Aufbau des Walzwerks bzw. der Warmbandstraße durch die konsequente Nutzung von Tandemwalzungen in der Vorwalzstraße, in der Fertigstraße oder in der Vorwalzstraße und Fertigwalzstraße gemeinsam entsteht. Die Vorwalzstraße alleine und/oder die Fertigwalz-

straße alleine oder die Vorwalz- und Fertigstraße gemeinsam sind Tandemstraßen, d.h. Anlagebereiche, bei der die Walzgerüste hintereinander (Tandem-Anordnung) stehen. Aufgrund des dadurch entstehenden kompakten Baus können erhebliche Teile der sonst notwendigen Rollgänge entfallen, wobei sich die Investitionskosten reduzieren.

Nach der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Vorwalzstraße als Tandemstraße ausgebildet ist, wobei sie zwei hintereinander angeordnete Vorwalzgerüste umfassen kann. Diese Vorwalzstraße arbeitet vorzugsweise reversierend.

Ebenfalls kann die Vorwalzstraße eingerüstig sein. Sie arbeitet dann mit der Fertigstraße im Tandembetrieb. Der Abstand zwischen der Vorwalz- und der Fertigwalzstraße ist so gewählt, dass alle Gerüste gleichzeitig walzen können.

Zudem wird vorgeschlagen, dass die Fertigwalzstraße zwei Haspeleinrichtungen aufweist und die Fertigwalzstraße im Tandembetrieb betrieben wird.

Das vorgeschlagene Layout ist nicht nur für Neubauten, sondern auch für Modernisierungen bestehender Anlagen geeignet. Insbesondere wird durch das Tandemwalzen in der Vor- und/oder Fertigstraße erreicht, dass kleinere Anlagen, auf denen bisher nur geringere Tonnagen und kleinere Coils produziert wurden, deren Weiterverarbeitung teilweise unwirtschaftlich ist, so umgerüstet werden können, dass bei gleichbleibender Länge der Rollgänge die Bundgewichte (Bandlängen) vergrößert werden können, was die Produktivität erhöht.

Bei einem bevorzugten Layout sind in der Vorwalzstraße zwei Vorwalzgerüste und in der Fertigwalzstraße zwei Fertigwalzgerüste vorgesehen, die jeweils im Tandembetrieb arbeiten. Insgesamt kann bei diesem Layout mit vier Gerüsten gegenüber dem klassischen Layout mit fünf Gerüsten ein Walzgerüst eingespart werden. Zudem können die beiden Vorwalzgerüste nach dem neuen Layout als kostenspa-

rende Duo-Gerüste ausgeführt werden, während die Fertigwalzgerüste Vierwalzen (Quarto-) gerüste sind.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der die in den Figuren dargestellte Ausführungsform der Erfindung näher erläutert wird. Es zeigen:

- Fig. 1 das kompakte Anlagen-Layout des Walzwerks zum Walzen von Aluminium nach der Erfindung;
- Fig. 2 die Durchführung des Walzverfahrens in einem Walzwerk nach der Erfindung;
- Fig. 3 zum Vergleich das Anlagen-Layout einer herkömmlichen Warmbandstraße für Aluminium.

Fig. 1 zeigt das neue kompakte Warmwalzwerk-Layout 1 für Aluminium. Die Gegenüberstellung zum Layout 100 nach dem Stand der Technik gemäß Fig. 3 verdeutlicht die Kompaktheit der Anlage nach der Erfindung. Die Anlage besteht ebenfalls aus einem Ofenbereich 2 und der Walzstraße 3 mit einer Vorwalz- und einer Fertigwalzstraße (4, 5).

In Transportrichtung hinter dem Ofenbereich 2 sind eine schwere Schopfschere 6 und ein Stauchgerüst 7 angeordnet. Die Vorwalzstraße 4 setzt sich bei der gezeigten Ausführungsform aus zwei hintereinander angeordneten Vorwalzgerüsten 8, 9 zusammen, die im Tandembetrieb reversierend arbeiten. Es folgt eine fliegende Schere 10 zur Vorbereitung des Fertigwalzens. Das Fertigwalzen wird in der Fertigwalzstraße 5 durchgeführt, die aus zwei nah aneinander angeordneten Quarto-Gerüsten 11, 12 besteht, wobei das Band 13 reversierend gewalzt werden kann. Hierzu ist neben einer zweiten Haspeleinrichtung 14 hinter der Fertigwalzstraße 5

noch eine erste Haspeleinrichtung 15 vor der Fertigwalzstraße 5 angeordnet. Mit 16 ist eine Besäumschere bezeichnet.

Gegenüber der bekannten Anlage ist die Baulänge der erfindungsgemäßen Anlage nach Fig. 1 deutlich verkürzt, was insbesondere den Abstand zwischen dem Ende der Vorwalzstraße 4 und dem ersten Gerüst 11 der Fertigwalzstraße 5 betrifft. Die vorgeschlagene Anlage ist sehr kompakt, wobei gleichzeitig die Produktion hoher Bundgewichte möglich ist. Im Vergleich zur herkömmlichen Anlage (Fig. 3) ist nur noch eine – fliegende – Schere 10 zwischen der Vorwalz- und der Fertigwalzstraße 4, 5 angeordnet.

Das Verfahren selbst wird mit Hilfe der Fig. 2 verdeutlicht. Zum Warmwalzvorgang wird ein warmer Aluminium-Barren 17 auf einen Rollgang 18 aufgelegt und in die Vorwalz-Tandemstraße 4 transportiert und dort reversierend in den beiden Vorwalzgerüsten 8, 9 im Tandembetrieb ausgewalzt, beispielsweise dreimal hin- und zurück, wie durch die Pfeile a gezeigt und mit Walzschrift I bezeichnet. Das Bandende wird mittels der schweren Schere 6 zwischen geschöpft. Nach ausreichenden Reversiervorgängen kann die jetzt vorliegende Platine 19 direkt in das Fertigwalzgerüst 5 transportiert werden unter gleichzeitiger Beteiligung aller Gerüste. Es findet demnach ein Tandembetrieb in allen Gerüsten der Vorwalz- und Fertigwalzgerüst statt. Die Platine 19 wird durch ein Tandemwalzen in den Gerüsten 11, 12 der Fertigwalzstraße 5 zum Band 13 fertiggewalzt (Walzschrift IIa).

Nach einer anderen Verfahrensvariante (IIb) wird das Vorwalzprodukt durch Tandemwalzen in Fertigwalzgerüsten 11, 12 zwischen den beiden Haspeleinrichtungen 14, 15 reversierend ausgewalzt. Das Band 13 wird nach dem ersten Walzvorgang unter gleichzeitiger Beteiligung der beiden Fertigwalzgerüste 11, 12 mit der zweiten Haspeleinrichtung 14 aufgewickelt. Das Bandende wird mit einer fliegenden Schere 10 geschöpft. Anschließend wird die Umlaufrichtung der jeweiligen Ober- und Unterwalzen der Gerüste 11, 12 geändert (Pfeil b) und das Band 13

erneut in die Fertigwalzgerüste 11, 12 eingezogen. Das Band 13 wird von der ersten Haspeleinrichtung 15 aufgehaspelt und gleichzeitig von der zweiten Haspeleinrichtung 14 abgewickelt und anschließend wieder umgekehrt (Pfeil c). Der Reversvorgang kann entsprechend der gewünschten Enddicke des Bandes 13 wiederholt werden.

Durch die Nutzung von Tandemwalzungen in einer Warmbandstraße für Aluminium kann insbesondere erreicht werden, dass bisher unwirtschaftlich arbeitende kompakte Anlagen ihre Produktivität und Wirtschaftlichkeit wesentlich steigern können.

Bezugszeichenliste:

- 1 Warmwalzwerk-Layout
- 2 Ofenbereich
- 3 Walzstraße bzw. Warmbandstraße
- 4 Vorwalzstraße
- 5 Fertigwalzstraße
- 6 schwere Schopfschere
- 7 Stauchgerüst
- 8 Vorwalzgerüst, Duo-Gerüst
- 9 Vorwalzgerüst, Duo-Gerüst
- 10 fliegende Schere
- 11 Fertigwalzgerüst, Quatro-Gerüst
- 12 Fertigwalzgerüst, Quatro-Gerüst
- 13 Band
- 14 zweite Haspeleinrichtung
- 15 erste Haspeleinrichtung
- 16 Beschäumschere
- 17 Barren, Vorprodukt
- 18 Rollgang
- 19 Platine, vorgewalztes Produkt

- 100 herkömmliches Warmwalzwerk-Layout
- 102 Ofenbereich
- 103 Walzstraße
- 104 Vorwalzstraße
- 105 Fertigwalzstraße
- 107 Stauchgerüst
- 108 Vorwalzgerüst
- 111-112 Gerüste

113	Band
114	Haspeleinrichtung
117	Aluminium-Barren
119	Platine
120	Ofen
121	Ofen
122	Schopfschere
123	Gerüst
124	Gerüst
125	leichte Schopfschere
126	Besäumscheren
127	Treiberrollen

x, y, z Abstände

a, b, c

Pfeile

I

Vorwalzen im Tandembetrieb

IIa

Fertigwalzen im Tandembetrieb mit allen Gerüsten

IIb

reversierendes Fertigwalzen im Tandembetrieb zwischen zwei
Haspeleinrichtungen

24. OKT. 2003

40 802

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

Walzwerk zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, sowie
Warmwalzverfahren

Patentansprüche:

1. Walzwerk (1) zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, mit einer Warmbandstraße (3) mit einer Vorwalzstraße (4) und einer Fertigwalzstraße (5),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorwalzstraße (4) als Tandemstraße ausgebildet ist, in der das Walzgut im Tandembetrieb bei gemeinsamer Beteiligung von mindestens zwei hintereinander angeordneten Vorwalzgerüsten (8, 9) gewalzt wird und/oder
dass die Vorwalzstraße (4) zusammen mit der Fertigstraße (5) als Tandemstraße arbeitet, wobei bei gemeinsamer Beteiligung der Gerüste der Vorwalz- und Fertigstraße im Tandembetrieb gewalzt wird.
2. Walzwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorwalz-Tandemstraße (4) reversierend arbeitet.
3. Walzwerk nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorwalz-Tandemstraße (4) jeweils Zweiwalzengerüste (Duo-

Gerüste) (8, 9) umfasst.

4. Walzwerk (1) zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, mit einer Warmbandstraße (3) mit einer Vorwalzstraße (4), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 3, und einer Fertigwalzstraße (5),
dadurch gekennzeichnet,
dass in Walzrichtung gesehen vor und hinter der Fertigwalzstraße (5) jeweils eine Haspeleinrichtung (15, 14) angeordnet ist und dass die Fertigwalzstraße (5) als Tandemstraße mindestens zwei hintereinander angeordnete Fertigwalzgerüste (11, 12) umfasst, mit denen im Tandembetrieb bei gleichzeitiger Beteiligung der jeweiligen Fertigwalzgerüste gewalzt wird.
5. Walzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit folgendem Layout:
 - Ofenbereich (2) zur Zuführung von Wärme in ein Vorprodukt vor der Formgebung,
 - schwere Schopfschere (6),
 - Stauchgerüst (7),
 - zwei hintereinander angeordnete Vorwalzgerüste (8, 9), die im Tandembetrieb reversierend arbeiten,
 - eine fliegende Schere (10),
 - eine erste Haspeleinrichtung (15),
 - zwei hintereinander angeordnete Fertigwalzgerüste (11, 12), die im Tandembetrieb reversierend arbeiten sowie
 - eine zweite Haspeleinrichtung (14).
6. Verfahren zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, wobei das Vorwalzprodukt, insbesondere ein Aluminium-Barren (17), in einer Warmbandstraße (3) mit einer Vor- und einer Fertigwalzstraße (4, 5) vor- und anschließend fertiggewalzt wird, insbesondere in einem Walzwerk (1)

nach einem der Ansprüche 1 bis 5

dadurch gekennzeichnet,

dass das Vorprodukt in der Vorwalzstraße (4) selbst, die als Tandemstraße mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Vorwalzgerüsten (8, 9) ausgerüstet ist, im Tandembetrieb bei gemeinsamer Beteiligung der jeweiligen Vorwalzgerüste vorgewalzt wird und/oder
dass das Walzprodukt in der Vorwalzstraße (4) zusammen mit der Fertigstraße im Tandembetrieb gewalzt wird.

Verfahren zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, wobei das Vorwalzprodukt, insbesondere ein Aluminium-Barren (17), in einer Warmbandstraße (3) mit einer Vor- und einer Fertigwalzstraße (4, 5) vor- und anschließend fertiggewalzt wird, insbesondere in einem Walzwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das vorgewalzte Walzprodukt (19) in der Fertigwalzstraße (5), die als Tandemstraße mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Fertiggerüsten (11, 12) ausgerüstet ist, im Tandembetrieb bei gleichzeitiger Beteiligung der jeweiligen Fertigwalzgerüste reversierend gewalzt wird.

Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,

gekennzeichnet durch ,

Auswalzen des Vorproduktes in dem oder den Vorgerüsten (8, 9) sowie Einlaufen des Walzproduktes in die Fertigwalzstraße (5) unter gleichzeitiger Beteiligung aller Gerüste der Vorwalz- und Fertigwalzstraße (4, 5) (Schritt IIa).

9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,

gekennzeichnet durch

Auswalzen des Vorproduktes in dem oder den Vorgerüsten (8, 9) sowie

sich anschließendes reversierendes Fertigwalzen im Tandembetrieb der Fertigwalzstraße (5).

10. Verfahren nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
- Transport eines warmen Vorprodukts (17), insbesondere eines Aluminium-Barrens, in eine Vorwalz-Tandemstraße (4),
 - reversierendes Vorwalzen mit den Vorwalzgerüsten (8, 9) im Tandembetrieb (Schritt I),
 - Zwischenschopfen des Vorwalzprodukts (19), insbesondere der Aluminiumplatte, mittels einer schweren Schere (6),
 - Auswalzen auf eine vorgegebene Vorwalzdicke des Vorwalzproduktes (19),
 - Schopfen des Vorwalzproduktes (19) mit einer fliegenden Schere (10),
 - Aufwickeln des durch die Fertigstraße (5), die im Tandembetrieb arbeitet, gelaufenen Bandes (13) mit einer zweiten nachgeordneten Haspeleinrichtung (14),
 - Umkehr der Bewegungsrichtung der Walzgerüste (11, 12) und erneutes Einziehen des Bandes (13) in die Fertigwalzstraße (5),
 - Aufwickeln auf eine vorgeordnete Haspeleinrichtung (15) bei gleichzeitigem Abwickeln von der zweiten Haspeleinrichtung (14),
 - ein- oder mehrmaliges Durchführen des Walzschrilles in der Fertigwalzstraße (Schritt IIb).

24. OKT. 2003

40 802

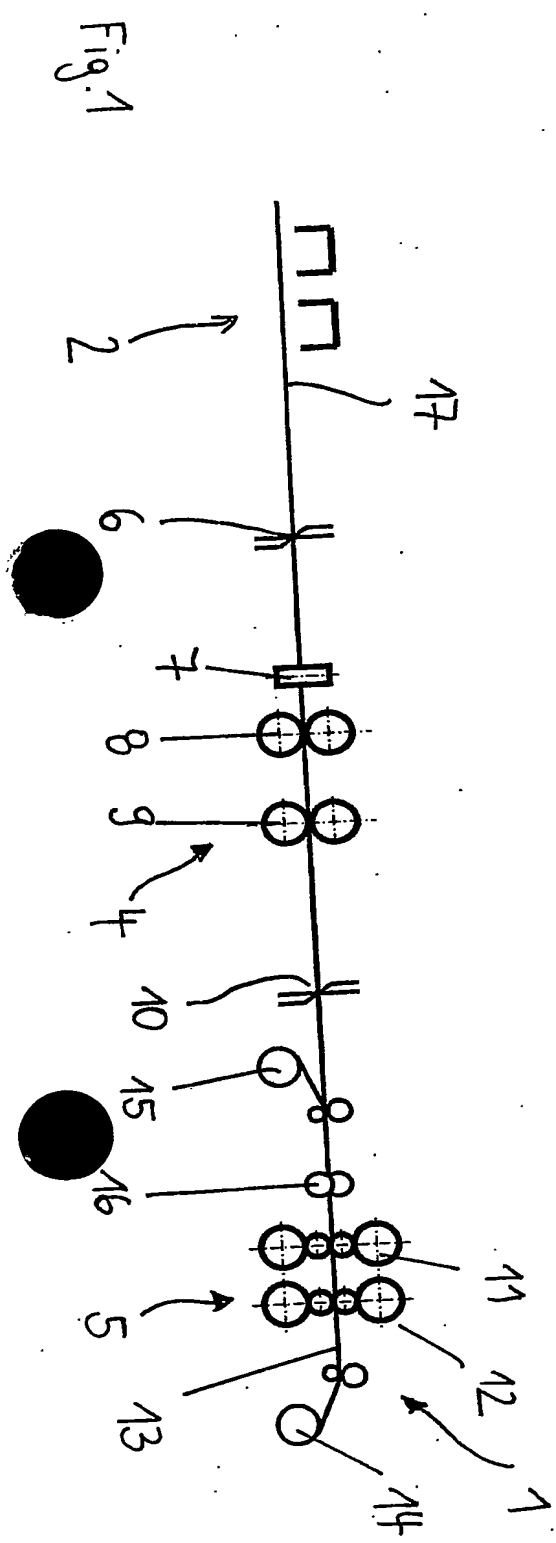
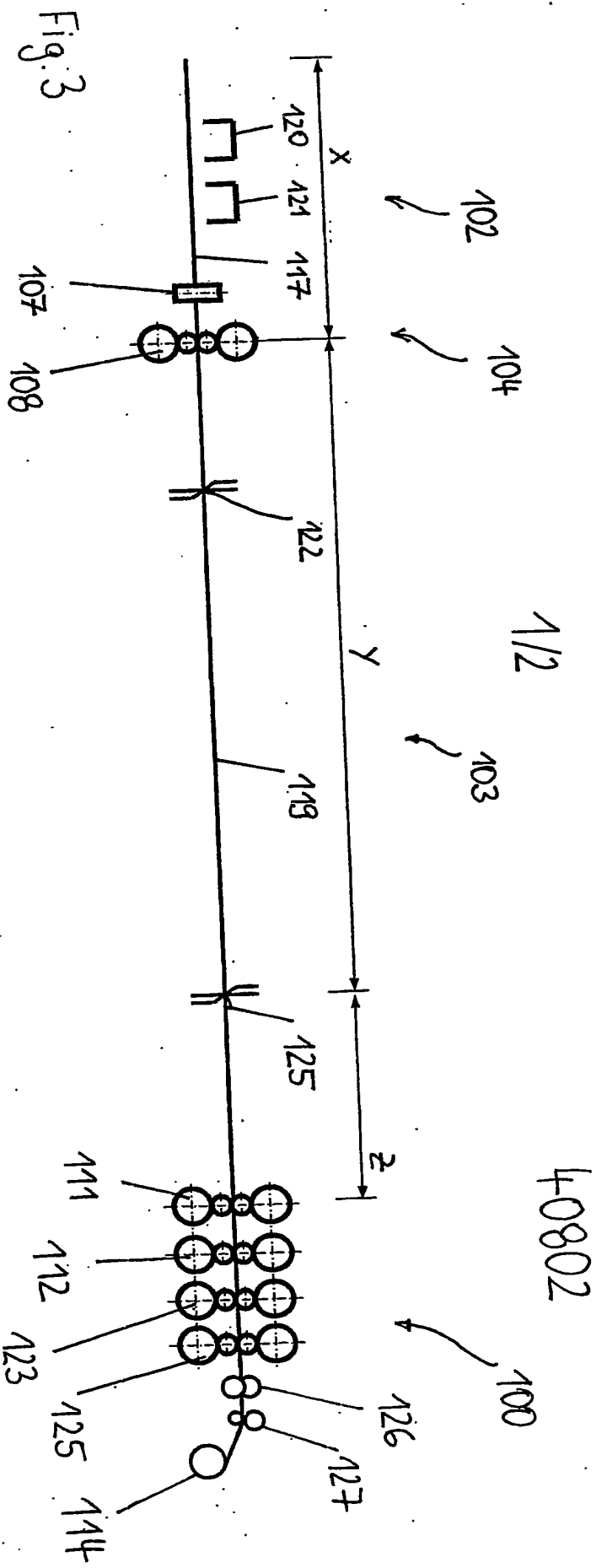
SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

**Walzwerk zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, sowie
Warmwalzverfahren**

Zusammenfassung:

Um ein Walzwerk (1) zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, mit einer Warmbandstraße (3) mit einer Vorwalzstraße (4) und einer Fertigwalzstraße (5) dadurch zu verbessern, dass es von den Anlagenmaßen kompakter bzw. bereits kompakt gebaute Anlagen produktiver werden, soll die Vorwalzstraße (4) als Tandemstraße ausgebildet sein, in der das Walzgut im Tandembetrieb bei gemeinsamer Beteiligung von mindestens zwei hintereinander angeordneten Vorwalzgerüsten (8, 9) gewalzt wird. Alternativ oder gleichzeitig soll die Vorwalzstraße (4) zusammen mit der Fertigstraße (5) als Tandemstraße arbeiten, wobei bei gemeinsamer Beteiligung der Gerüste der Vorwalz- und Fertigstraße im Tandembetrieb gewalzt wird. Zudem kann in der Fertigstraße ebenfalls im vorzugsweise reversierenden Tandembetrieb gewalzt werden.

Fig. 1



2/2

40802

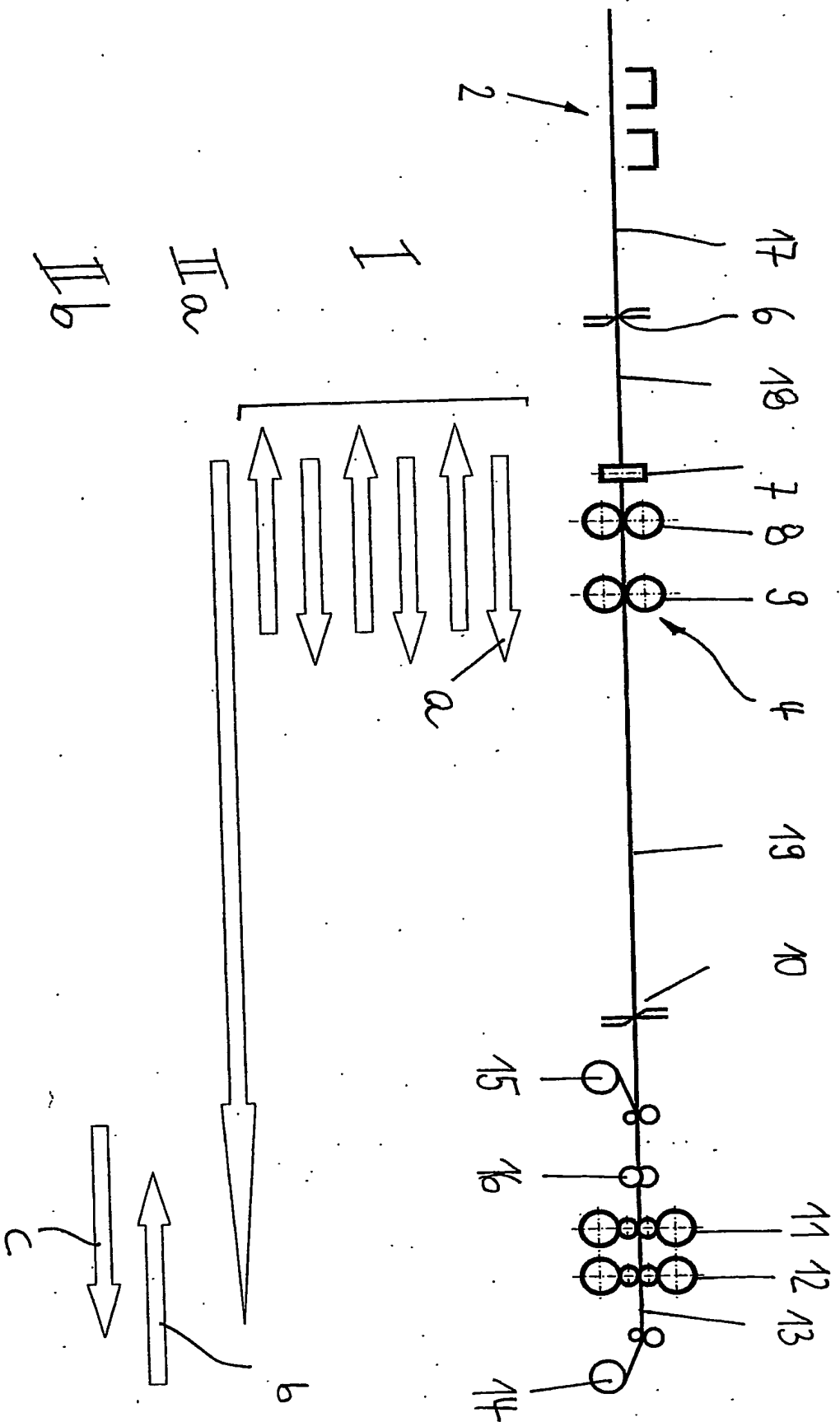


Fig. 2